

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-187735

(P2002-187735A)

(43) 公開日 平成14年7月5日 (2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 0 3 C	3/097	C 0 3 C	4 G 0 6 2
	3/068		
	3/095		
G 0 2 B	1/00	G 0 2 B	1/00

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-382047 (P2000-382047)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 数内 浩一

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モールドプレス成形用光学ガラス

(57) 【要約】

【課題】 屈折率 (nd) が1.55~1.65、アッ
ベ数 (vd) が50以上、軟化点が650℃以下、成形
工程中に失透し難くしかも高い耐候性を兼ね備えたモー
ルドプレス成形用光学ガラスを提供することである。

【解決手段】 重量%でSiO₂ 35~50.5%、
Al₂O₃ 0~15%、B₂O₃ 1~12%、MgO
0~10%、CaO 0~15%、BaO 0~11.
5%、SrO 4.1~15%、ZnO 0~10%、
Li₂O 3~12%、Na₂O 0~10%、K₂O
0~9%、TiO₂ 0~0.4%、ZrO₂ 0~10
%、La₂O₃ 7.1~15%、Gd₂O₃ 0~10
%、Nb₂O₅ 0~4.5%、Bi₂O₃ 0~5%、M
gO+CaO+BaO+SrO 10~30%、Li₂
O+Na₂O+K₂O 5~14.5%の組成を有するこ
とを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%でSiO₂ 35～50.5%、Al₂O₃ 0～15%、B₂O₃ 1～12%、MgO 0～10%、CaO 0～15%、BaO 0～11.5%、SrO 4.1～15%、ZnO 0～10%、Li₂O 3～12%、Na₂O 0～10%、K₂O 0～9%、TiO₂ 0～0.4%、ZrO₂ 0～10%、La₂O₃ 7.1～15%、Gd₂O₃ 0～10%、Nb₂O₅ 0～4.5%、Bi₂O₃ 0～5%、MgO+CaO+BaO+SrO 10～30%、Li₂O+Na₂O+K₂O 5～14.5%の組成を有することを特徴とするモールドプレス成形用光学ガラス。

【請求項2】 屈折率(nd)が1.55～1.65、アッペ数(ν_d)が50以上、軟化点が650℃以下、ΔT={成形温度(10^{2.5}ボイズでの温度)－液相温度}が50℃以上、日本光学硝子工業会規格JOGISによる粉末法耐水性での重量減が0.10%未満、同粉末法耐酸性での重量減が0.35%未満と耐候性に優れていることを特徴とする請求項1のモールドプレス成形用光学ガラス。

【請求項3】 光ピックアップレンズ又は撮影用レンズに使用されることを特徴とする請求項1のモールドプレス成形用光学ガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はモールドプレス成形用光学ガラスに関する

【0002】

【従来の技術】CD、MD、DVDその他各種光ディスクシステムの光ピックアップレンズ、ビデオカメラや一般のカメラの撮影用レンズ等の光学レンズ用に、屈折率(nd)が1.55～1.65の光学ガラスが使用されている。従来、このようなガラスとしてSiO₂-PbO-R'₂O(R'₂Oはアルカリ金属酸化物)を基本とした鉛含有ガラスが広く使用されていたが、近年では環境上の問題からSiO₂-B₂O₃-RO(ROは2価の金属酸化物)-R'₂O系等の非鉛系ガラスに切り替えられつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの光ピックアップレンズや撮影用レンズは、熔融ガラスをノズルの先端から滴下し一旦液滴状ガラスを作製し、研削、研磨、洗浄して得られるプリフォームガラス、または熔融ガラスを急冷鋳造し一旦ガラスブロックを作製し、同じく研削、研磨、洗浄して得られるプリフォームガラスを、精密加工を施した金型によって、軟化状態のプリフォームガラスを加圧成形し、金型の表面形状をガラスに転写させる、いわゆるモールドプレス成形法が広く用いられている。

【0004】しかしながら上記した非鉛系のプリフォー

ムガラスは一般に軟化点が高いため、金型が劣化して成形精度が低下したり、ガラス成分の揮発による金型汚染が生じる等、モールドプレス成形に適していないという問題がある。

【0005】またホウ酸やアルカリ金属酸化物を多量に含有させたモールドプレス成形用ガラスが存在するが、これらのプリフォームガラスは、熔融、成形工程で失透ブツや脈理が発生し易いため、ガラスに内部欠陥が生じて量産化に適していない。またこの内部欠陥は最終製品にも直接影響を与え、設計通りの光学特性を得られないという問題がある。さらに切削、研磨、洗浄工程におけるガラス成分の研磨洗浄水や各種洗浄溶液中への溶出によって表面の変質が起こる等、耐候性が悪く、最終製品においても、高温多湿状態に長時間晒されるとガラスの表面が変質し、信頼性を損なうという問題がある。

【0006】本発明の目的は、上記した問題を改善し、屈折率(nd)が1.55～1.65、アッペ数(ν_d)が50以上、軟化点が650℃以下、成形工程中に失透し難くしかも高い耐候性を兼ね備えたモールドプレス成形用光学ガラスを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のモールドプレス成形用光学ガラスは、重量%でSiO₂ 35～50.5%、Al₂O₃ 0～15%、B₂O₃ 1～12%、MgO 0～10%、CaO 0～15%、BaO 0～11.5%、SrO 4.1～15%、ZnO 0～10%、Li₂O 3～12%、Na₂O 0～10%、K₂O 0～9%、TiO₂ 0～0.4%、ZrO₂ 0～10%、La₂O₃ 7.1～15%、Gd₂O₃ 0～10%、Nb₂O₅ 0～4.5%、Bi₂O₃ 0～5%、MgO+CaO+BaO+SrO 10～30%、Li₂O+Na₂O+K₂O 5～14.5%の組成を有することを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明のモールドプレス成形用光学ガラスは、La₂O₃を7.1%以上含有するために、高屈折率、低軟化点で、しかも作業範囲(成形温度－液相温度)が50℃以上と広いために成形工程中で失透しにくくプリフォームガラスの量産に適している。またLa₂O₃は、切削、研磨、洗浄工程での研磨洗浄水や各種洗浄溶液中へのガラス成分の溶出を抑え、特に最終製品における高温多湿状態に長時間晒した場合にガラス表面の変質を抑える効果がある。

【0009】以下に組成範囲を限定した理由を述べる。

【0010】SiO₂はガラスの骨格を構成する成分であり、耐候性を向上させる効果がある。その含有量は35～50.5%、好ましくは36～50.5%である。SiO₂が50.5%を超えると屈折率が低くなり過ぎたり、軟化点が650℃を超えてしまう。一方、35%より少ないと、耐酸性や耐水性等の耐候性が著しく悪化

する。

【0011】 Al_2O_3 は SiO_2 と共にガラスの骨格を構成する成分であり、耐候性を向上させる効果がある。特に $SiO_2-B_2O_3-RO-R'_2O-La_2O_3$ 系ガラスでは、ガラス中アルカリ成分の、水への選択的溶出を抑制する効果が顕著であり、その含有量は0~15%、好ましくは1~10%である。 Al_2O_3 が15%を超えると失透し易くなり、溶解性も著しく悪化して脈理や泡がガラス中に残り、レンズ用ガラスとしての要求品位を満たさなくなる。

【0012】 B_2O_3 はアッペ数(ν_d)を高める成分として必須である。また軟化点を低下させる効果があり、その含有量は1~12%、好ましくは3~9.5%である。 B_2O_3 が12%を超えるとガラス溶融時に $B_2O_3-R'_2O$ で形成される揮発物が多くなり、脈理の生成を助長してしまう。またモールド成形時にも揮発が生じて金型を汚染し、金型の寿命を大きく縮めてしまう。さらに耐候性が著しく悪化する。一方 B_2O_3 が1%に満たないと、アッペ数が50より小さくなる。

【0013】 MgO 、 CaO 、 BaO 、 SrO は融剤として作用するとともに、 $SiO_2-B_2O_3-RO-R'_2O-La_2O_3$ 系ガラスにおいて、アッペ数を低下させずに屈折率を高める効果がある。その含量は10~30%、好ましくは14~27%である。30%を超えると、プリフォームガラスの溶融、成形工程中に失透ブツが析出し易く、液相温度が上がって作業範囲が狭くなり量産化し難くなる。さらにガラスから研磨洗浄水や各種洗浄溶液中への溶出が激しくなり、また高温多湿状態でのガラス表面の変質が顕著となり、耐候性が著しく悪化する。一方10%より少ないと、屈折率が低くなり過ぎたり、軟化点が650℃を越えてしまう。

【0014】 MgO は屈折率を高める成分であるが、分相性が強く、また液相温度を高める傾向があるため、その含有量は10%以下、特に5%以下にすることが望ましい。

【0015】 CaO は屈折率を高める成分であり、 MgO に比べると、分相性は強くないため、15%まで含有させることができる。好ましくは3~10%である。

【0016】 BaO は屈折率を高める成分であり、またこのガラス系においては液相温度を低下させ作業性を向上させる効果もある。しかし、高温多湿状態でガラス表面からの析出量が他の RO 成分に比べ著しく多いため、多量に含有させると最終製品の耐候性を著しく損なうことになる。それ故、その含有量は11.5%以下、好ましくは10%以下にすることが望ましい。

【0017】 SrO は屈折率を高めるための必須成分であり、他の RO 成分に比べて液相温度を下げる効果があるため作業範囲が広がる。また BaO に比べると、高温多湿状態でのガラス表面からの析出程度は少なく、耐候性に優れている。その含有量は4.1~15%、好ま

しくは4.1~13%である。 SrO が15%を超えると液相温度があがって作業範囲が狭くなる。一方4.1%より少ないと屈折率が低くなり過ぎたり、軟化点が650℃を越えてしまい、所望の特性を得ることができなくなる。

【0018】 Li_2O 、 Na_2O 及び K_2O は軟化点を低下させるための成分であり、その含量は5~14.5%、好ましくは6.5~14.5%である。14.5%を超えると液相温度が著しく上がって、作業範囲が狭くなり量産性に悪影響を及ぼし、また耐候性が著しく悪化する。一方5%より少ないと軟化点が高くなる。

【0019】 Li_2O は R'_2O 成分の中で最も軟化点を低下させる効果があるため、必須成分である。その含有量は3~12%、好ましくは3~10%である。12%を超えると分相性が強く、液相温度が高くなって作業性が悪くなる。一方3%より少ないと軟化点が650℃を越えてしまう。

【0020】 Na_2O 、 K_2O は軟化点を低下させる効果はあるが、 B_2O_3 とともに、ガラス溶融時の $B_2O_3-R'_2O$ で形成される揮発物が多くなり、脈理の生成を助長してしまう。またモールド成形時にも揮発が生じて金型を汚染し、金型の寿命を大きく縮めてしまう。このため、 Na_2O の含有量は10%以下、特に5%以下が望ましい。同様に K_2O の含有量は9%以下、特に5%以下が望ましい。

【0021】 La_2O_3 は、アッペ数を低下させることなく、屈折率を高める効果と軟化点の上昇を抑え、十分な作業範囲を確保するための必須成分である。また耐候性を向上させる効果がある。その含有量は7.1~15%、好ましくは7.1~14%である。15%を超えると分相性が強くなり、液相温度が上がって作業性が大幅に低下する。一方7.1%より少ないと上記効果が得られず、特に作業範囲が著しく狭くなる。

【0022】 Gd_2O_3 は屈折率を高める成分であるが、分相性が強く、液相温度を上げる傾向があるため、その含有量は10%以下、特に5%以下にすることが望ましい。

【0023】 ZrO_2 、 ZnO 、 Nb_2O_5 は屈折率を高める成分であり、その含有量は ZrO_2 が0~10%、好ましくは0.1~5%、 ZnO が0~10%、好ましくは0~5%、 Nb_2O_5 が0~4.5%、好ましくは0~3%である。各成分がその範囲から超えるとアッペ数(ν_d)が下がり、所望の光学定数を得られず、失透傾向も強くなり、均質なガラスが得られなくなる。

【0024】 Bi_2O_3 は屈折率を高める成分であり、モールドプレス成形において、ガラスと金型の融着防止に効果があるが、成形時の加熱によって着色する傾向が強くなるため、その含有量は0~5%、好ましくは3%以下にすることが望ましい。

【0025】上記以外にも、本発明の光学ガラスは、P

ZrO_2 は液相温度を下げる効果があるので、その含有量は5%以下、しかし耐水性が低下するため、特に3%以下が望ましい。光学定数の調整成分として、 TiO_2 は、0~0.4%含有することができ、清澄剤として Sb_2O_3 等を添加することができる。また PbO や As_2O_3 等は環境上好ましくないため、使用しないほうがよい。さらにAgおよびハロゲン類は、光可逆変色キャリアとなるので入れないほうがよい。

【0026】上記組成を有するガラスは、屈折率(n_d)が1.55~1.65、アッペ数(ν_d)が50以上、軟化点が650℃以下、 $\Delta T = \{\text{成形温度} (10 \times$

*2.5ボイズでの温度) - 液相温度} が50℃以上、日本光学硝子工業会規格JOGISによる粉末法耐水性での重量減が0.10%未満、同粉末法耐酸性での重量減が0.35%未満の特性を有する。

【0027】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0028】表1~6は、本発明の実施例(試料No. 1~12)及び比較例(試料No. 13~22)を示している。

【0029】

【表1】

試料No.	実施例			
	1	2	3	4
組成 (wt%)				
SiO_2	37.0	39.7	42.5	42.8
Al_2O_3	4.0	7.5	2.5	3.0
B_2O_3	5.0	5.0	5.2	5.7
MgO	1.8	—	—	—
CaO	6.7	7.4	9.3	7.0
BaO	8.1	7.4	7.3	7.5
SrO	9.1	9.6	10.0	12.8
ZnO	4.0	3.5	—	—
Li_2O	5.0	6.3	7.0	5.8
Na_2O	4.0	3.2	5.0	1.5
K_2O	1.0	1.0	1.5	1.5
TiO_2	0.3	—	—	0.3
ZrO_2	1.8	1.1	0.2	0.2
Nb_2O_5	—	—	—	—
La_2O_3	10.5	8.2	9.5	9.4
Gd_2O_3	—	—	—	2.7
Bi_2O_3	2.5	—	—	—
Sb_2O_3	0.2	0.1	—	0.1
$\text{MgCaBaSr}^{*)}$	24.7	24.4	26.6	27.0
$\text{LiNaK}^{*)}$	10.0	10.5	13.5	8.8
屈折率 n_d	1.6361	1.6106	1.6087	1.6122
アッペ数 ν_d	54.4	55.0	56.2	56.5
軟化点 T_a (℃)	594	608	571	606
耐水性 (%)	0.08	0.02	0.08	0.03
耐酸性 (%)	0.25	0.20	0.30	0.13
成形温度 (T_w)	947	962	897	970
液相温度 (T_L)	775	865	830	821
$\Delta T = T_w - T_L$	172	97	67	149

*) $\text{MgCaBaSr} : \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO}$

*) $\text{LiNaK} : \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$

【0030】

※ ※【表2】

試料No.	実施例			
	5	6	7	8
組成 (wt%)				
SiO ₂	44.0	44.2	44.7	45.0
Al ₂ O ₃	3.5	5.3	4.0	3.7
B ₂ O ₃	9.0	6.0	6.0	6.6
MgO	—	—	—	—
CaO	7.5	9.2	8.3	6.3
BaO	7.0	4.0	8.0	5.7
SrO	9.5	8.3	8.1	9.0
ZnO	—	—	—	2.4
Li ₂ O	6.4	6.5	6.7	5.4
Na ₂ O	4.7	4.0	4.2	3.2
K ₂ O	—	—	—	1.6
TiO ₂	—	—	—	—
ZrO ₂	1.0	3.3	3.4	0.5
Nb ₂ O ₅	—	—	—	—
La ₂ O ₃	7.3	7.7	7.5	11.6
Gd ₂ O ₃	—	—	—	—
Bi ₂ O ₃	—	1.5	—	—
Sb ₂ O ₃	0.1	—	0.1	0.2
MgCaBaSr ^{*)}	24.0	21.6	24.4	21.0
LiNaK ^{*)}	11.1	10.6	10.9	10.1
屈折率 _{nd}	1.5989	1.6080	1.6083	1.5931
アッベ数 _{vd}	58.6	60.1	66.7	66.8
軟化点 _{T₀} (°C)	683	612	600	622
耐水性 (%)	0.09	0.02	0.05	0.04
耐酸性 (%)	0.33	0.15	0.15	0.15
成形温度 (T _w)	927	984	940	1005
液相温度 (T _L)	773	863	793	843
ΔT=T _w -T _L	154	121	147	162

*) MgCaBaSr: MgO+CaO+BaO+SrO

*) LiNaK: Li₂O+Na₂O+K₂O

【0031】

30【表3】

試料No.	実施例			
	9	10	11	12
組成 (wt%)				
SiO ₂	46.9	47.0	47.1	48.3
Al ₂ O ₃	4.5	3.0	4.2	3.0
B ₂ O ₃	3.0	5.5	6.1	7.0
MgO	1.2	—	—	—
CaO	7.3	10.0	3.5	7.0
BaO	3.0	6.5	3.0	7.5
SrO	7.8	8.5	8.0	7.7
ZnO	—	—	3.0	—
Li ₂ O	3.7	4.3	4.7	5.9
Na ₂ O	2.2	3.0	4.2	3.2
K ₂ O	2.0	1.0	1.0	0.5
TiO ₂	—	—	—	—
ZrO ₂	4.7	2.8	3.0	1.0
Nb ₂ O ₅	—	—	0.3	—
La ₂ O ₃	13.5	8.5	9.7	7.3
Gd ₂ O ₃	—	—	2.2	1.5
Bi ₂ O ₃	—	—	—	—
Sb ₂ O ₃	0.1	0.1	—	0.1
MgCaBaSr ^{*)}	19.4	25.0	14.5	22.2
LiNaK ^{*)}	7.9	8.3	9.9	9.6
屈折率 _{nd}	1.5997	1.5932	1.5781	1.5662
アッベ数 _{vd}	55.5	56.5	55.3	57.0
軟化点 _{T_a} (°C)	644	625	619	636
耐水性 (%)	0.01	0.03	0.02	0.03
耐酸性 (%)	0.07	0.13	0.10	0.13
成相温度 (T _w)	1150	1044	1069	1117
液相温度 (T _L)	973	885	964	1035
ΔT=T _w -T _L	177	159	105	82

*) MgCaBaSr: MgO+CaO+BaO+SrO

#) LiNaK: Li₂O+Na₂O+K₂O

【0032】

* * 【表4】

11

12

試料No.	比較例			
	13	14	15	16
組成 (wt%)				
SiO ₂	39.8	40.0	41.2	41.9
Al ₂ O ₃	2.4	2.5	1.5	2.4
B ₂ O ₃	4.7	13.7	5.0	4.7
MgO	1.0	—	—	—
CaO	13.0	7.5	5.1	9.1
BaO	10.0	7.5	7.0	17.0
SrO	9.8	9.1	12.5	8.1
ZnO	—	—	—	—
Li ₂ O	6.6	5.2	7.9	5.1
Na ₂ O	3.2	3.2	5.3	3.2
K ₂ O	—	2.0	3.6	—
TiO ₂	—	—	—	—
ZrO ₂	1.0	—	3.1	—
Nb ₂ O ₅	—	—	0.3	—
La ₂ O ₃	8.4	9.2	7.5	8.3
Gd ₂ O ₃	—	—	—	—
Bi ₂ O ₃	—	—	—	—
Sb ₂ O ₃	0.2	0.1	—	0.2
MgCaBaSr ^{*)}	33.8	24.1	24.6	34.2
LiNaK ^{*)}	9.8	10.4	16.8	8.3
屈折率 _{nd}	1.6249	1.6015	1.6110	1.6151
アッペ数 _{nd}	55.3	58.5	54.6	56.3
軟化点 _{T_a} (°C)	602	592	565	611
耐水性 (%)	0.14	0.25	0.20	0.39
耐酸性 (%)	0.50	0.45	0.38	0.47
成形温度 (T _w)	950	944	928	961
液相温度 (T _L)	928	857	920	916
ΔT=T _w -T _L	24	87	8	45

*) MgCaBaSr: MgO+CaO+BaO+SrO

#) LiNaK: Li₂O+Na₂O+K₂O

【0033】

* * 【表5】

試料No.	比較例			
	17	18	19	20
組成 (wt%)				
SiO ₂	44.5	43.5	46.4	57.0
Al ₂ O ₃	4.0	4.0	5.7	2.5
B ₂ O ₃	5.8	—	6.3	4.3
MgO	—	—	—	—
CaO	9.8	7.4	—	7.7
BaO	6.7	7.6	—	5.0
SrO	9.4	11.2	8.0	8.7
ZnO	—	—	3.0	—
Li ₂ O	2.5	6.7	5.1	4.2
Na ₂ O	1.0	4.2	4.5	3.2
K ₂ O	—	—	—	1.0
TiO ₂	0.2	—	—	—
ZrO ₂	3.3	4.3	2.5	1.8
Nb ₂ O ₅	—	—	—	—
La ₂ O ₃	10.7	9.2	13.4	5.1
Gd ₂ O ₃	2.0	3.0	4.9	—
Bi ₂ O ₃	—	—	—	—
Sb ₂ O ₃	0.1	—	0.2	—
MgCaBaSr ^{*)}	25.9	26.1	8.0	21.4
LiNaK ^{#)}	3.5	10.9	9.6	8.4
屈折率nd	1.6133	1.6244	1.5442	1.5340
アッベ数vd	56.4	49.7	56.8	58.5
軟化点T _g (°C)	697	627	667	672
耐水性 (%)	0.04	0.05	0.03	0.02
耐酸性 (%)	0.15	0.12	0.12	0.12
成形温度 (T _w)	1143	982	1052	1077
液相温度 (T _L)	997	849	850	960
ΔT=T _w -T _L	146	133	102	117

*) MgCaBaSr: MgO+CaO+BaO+SrO

#) LiNaK: Li₂O+Na₂O+K₂O

【0034】

【表6】

試料No.	比較例	
	21	22
組成 (wt%)		
SiO ₂	44.7	47.6
Al ₂ O ₃	3.6	3.5
B ₂ O ₃	6.7	6.7
MgO	1.0	—
CaO	8.4	7.4
BaO	7.6	7.5
SrO	9.8	11.2
ZnO	3.0	—
Li ₂ O	6.7	5.1
Na ₂ O	3.2	2.9
K ₂ O	—	—
TiO ₂	—	—
ZrO ₂	2.5	—
Nb ₂ O ₅	—	—
La ₂ O ₃	2.7	4.0
Gd ₂ O ₃	—	4.0
Bi ₂ O ₃	—	—
Sb ₂ O ₃	0.2	0.2
MgCaBaSr ^{*)}	26.8	26.1
LiNaK ^{*)}	9.9	8.0
屈折率nd	1.6110	1.5928
アッペ数νd	55.3	58.0
軟化点Ts (°C)	617	658
耐水性 (%)	0.35	0.22
耐酸性 (%)	0.42	0.40
成形温度 (T _w)	967	997
液相温度 (T _L)	958	975
ΔT=T _w -T _L	9	22

*) MgCaBaSr: MgO+CaO+BaO+SrO

*) LiNaK: Li₂O+Na₂O+K₂O

【0035】試料は次のようにして調製した。まず表に示す組成になるようにガラス原料を調合し、白金ルツボを用いて1400℃で4時間溶融した。溶融後、融液をカーボン板上に流しだし、更にアニール後、各測定に適した試料を作製した。

【0036】得られた試料について、屈折率 (nd)、アッペ数 (νd)、軟化点 (Ts)、耐水性、耐酸性、成形温度 (T_w) 及び液相温度 (T_L) を測定した。それらの結果を各表に示す。

【0037】表から明らかなように、本発明の実施例であるNo. 1~12の各試料は、屈折率 (nd) が1.5662~1.6361であり、アッペ数 (νd) が54.4以上であり、軟化点 (Ts) が644℃以下であった。また耐水性は重量減が0.09%以下、耐酸性は重量減が0.33%以下であり、耐候性が良好であっ

た。また成形温度と液相温度の差 (ΔT) は67℃以上であったので作業性が優れていた。

【0038】これに対し、比較例であるNo. 13、15、16、21、22は耐候性が悪く、ΔTが50℃より小さいので作業範囲が狭く、さらにNo. 22は軟化点が658℃と高かった。No. 14は耐候性が悪かった。No. 17は軟化点が650℃以上と高かった。No. 18はアッペ数が50以下と低かった。No. 19、20は屈折率が1.55以下と低く、軟化点が650℃以上と高かった。

【0039】なお屈折率 (nd) は、ヘリウムランプのd線 (587.6nm) に対する測定値で示した。アッペ数は上記したd線の屈折率と水素ランプのF線 (486.1nm)、同じく水素ランプのC線 (656.3nm) の屈折率の値を用い、アッペ数 (νd) = { (nd - 1) / (nF - nC) } 式から算出した。軟化点は、日本工業規格R-3104に基づいたファイバーエロンゲーション法によって測定した。耐水性及び耐酸性は、日本光学硝子工業会規格06-1975に基づき、ガラス試料を粒度420~590μmに破碎し、その比重グラムを秤量して白金篋に入れ、それを試薬の入ったフラスコに入れて沸騰水浴中で60分間処理し、処理後の粉末ガラスの質量減 (重量%) を算出したものである。なお耐水性評価で用いた試薬はpH6.5~7.5に調整した純水であり、耐酸性評価で用いた試薬は0.01Nに調整した硝酸水溶液である。成形温度T_wは白金球引上げ法により測定し、10⁻⁵ボイズに相当する温度として求めた。液相温度T_Lは297~500μmの粉末状になるよう試料を粉碎、分級してから白金製のボートに入れ、温度勾配を有する電気炉に24hr保持した後、空气中で放冷し、光学顕微鏡で失透の析出位置を求めることで測定した。作業範囲は成形温度T_wと液相温度T_Lの差として求めた。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学ガラスはモールドプレス成形に使用されるプリフォームガラスの量産性に優れ、CD、MD、DVDその他各種光ディスクシステムの光ピックアップレンズ、ビデオカメラや一般のカメラの撮影用レンズ等の光学レンズに使用される1.55~1.65の屈折率 (nd)、50以上のアッペ数 (νd) を有している。また、耐候性が良好であり、製造工程や製品の使用中に物性の劣化や表面の変質を起こすことがない。しかも軟化点が低いので、ガラス成分が揮発し難いため、成形精度の低下および金型の劣化や汚染が生じないので、モールドプレス成形用として好適である。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G062 AA04 BB01 DA05 DA06 DB01
DB02 DB03 DB04 DC03 DC04
DD01 DE01 DE02 DE03 DF01
EA03 EA04 EB01 EB02 EB03
EC01 EC02 EC03 ED01 ED02
ED03 EE01 EE02 EE03 EE04
EF03 EF04 EG01 EG02 EG03
EG04 FA01 FB01 FB02 FC01
FC02 FC03 FD01 FE01 FF01
FG01 FG02 FG03 FH01 FJ01
FK03 FK04 FL01 GA01 GA02
GA03 GA10 GB01 GC01 GD01
GE01 HH01 HH03 HH05 HH07
HH09 HH11 HH13 HH15 HH17
HH20 JJ01 JJ03 JJ05 JJ07
JJ10 KK01 KK03 KK04 KK05
KK07 KK10 MM02 NN01 NN32
NN34

PAT-NO: JP02002187735A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002187735 A

TITLE: OPTICAL GLASS FOR MOLD PRESS FORMING

PUBN-DATE: July 5, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YABUUCHI, KOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000382047

APPL-DATE: December 15, 2000

INT-CL (IPC): C03C003/097, C03C003/068, C03C003/095, G02B001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical glass for mold press forming having 1.55 to 1.65 refractive index (nd), ≥50 Abbe's number (ν_d) and ≤650°C softening point, hardly devitrifying during molding and having high weather resistance as well.

SOLUTION: The glass has the composition of, by wt.%, 35 to 50.5% SiO₂, 0 to 15% Al₂O₃, 1 to 12% B₂O₃, 0 to 10% MgO, 0 to 15% CaO, 0 to 11.5% BaO, 4.1 to 15% SrO, 0 to 10% ZnO, 3 to 12% Li₂O, 0 to 10% Na₂O, 0 to 9% K₂O, 0 to 0.4% TiO₂, 0 to 10% ZrO₂, 7.1 to 15% La₂O₃, 0 to 10% Gd₂O₃, 0 to 4.5% Nb₂O₅, 0 to 5% Bi₂O₃, 10 to 30% MgO+CaO+BaO+SrO and 5 to 14.5% Li₂O+Na₂O+K₂O.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO